

Fasciolosis, prevalencia y pérdidas económicas en *Bos Taurus*

Fasciolosis, prevalence and economic losses in *Bos Taurus*

Zara Emperatriz León-Gallardo^{1,*}; Luis Benítez G²

1 Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

2 Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n. Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

* Autor correspondiente: zalegaunt@hotmail.com (Z. León-Gallardo).

Fecha de recepción: 26 09 2018. Fecha de aceptación: 23 11 2018.

RESUMEN

La fasciolosis es considerada como la segunda enfermedad parasitaria económicamente importante en la ganadería nacional. Las pérdidas que produce se han incrementado en el país y el mundo. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia y las pérdidas económicas asociadas a fasciolosis en ganado bovino de Otuzco, La Libertad, Perú. La prevalencia se determinó a partir de 70 muestras fecales de bovinos de ambos sexos y categoría zootécnica (técnica de sedimentación modificada) y mediante la inspección física post-mortem de 334 hígados. Las pérdidas económicas se determinaron por: decomiso de hígados y pérdidas por cantidad y calidad de carcasas. La prevalencia de Fasciolosis hepática en ganado bovino fue alta y está presente en todas las categorías zootécnicas y en ambos sexos. La alta prevalencia de esta parasitosis en Otuzco constituye un riesgo de infección y reinfección para el ganado y un riesgo sanitario para la población humana.

Palabras clave: fasciolosis; riesgo sanitario; bovinos; impacto económico.

ABSTRACT

Fasciolosis is considered the second economically important parasitic disease in national livestock. The losses that it produces have increased in the country and the world. The objective of the study was to determine the prevalence and economic losses associated with fasciolosis in bovine cattle of Otuzco, La Libertad, Peru. The prevalence was determined from 70 fecal specimens of bovines of both sexes and zootechnical category (modified sedimentation technique) and by physical inspection post-mortem of 334 livers. The economic losses were determined by: confiscation of livers and losses by quantity and quality of the housings. The prevalence of hepatic Fasciolosis in cattle was high and is present in all categories zootechnical and both sexes. The high prevalence of this parasitic disease in OTUZCO constitutes a risk of infection and reinfection for livestock and a health risk for the human population.

Key words: fasciolosis; Health risk; Cattle Economic impact.

INTRODUCCIÓN

La *Fasciola hepatica* es un trematodo de distribución cosmopolita que afecta a distintas especies animales y al hombre (Monteiro *et al.*, 2013; Gil *et al.*, 2014; Chang *et al.*, 2016). Es una zoonosis

ampliamente distribuida en el mundo (Howell, 2011; Martínez *et al.*, 2012; Mascomas, 2013; Brockwell *et al.*, 2014; Novobilský *et al.*, 2015; Correa *et al.*, 2016); dada la gran adaptabilidad a la mayoría de las regiones (Espinoza *et al.*, 2010), lo

que ha permitido su propagación y distribución en diferentes altitudes como los andes en Perú y Bolivia (3500- 4500 msnm), considerada como endémica por Das Chagas *et al.* (2011), Perú presenta zonas hiperendémicas de fascioliasis en bovinos y ovinos (> 50%) estando dentro de las más elevadas del mundo (Valderrama, 2016).

Fasciola hepatica, parásita el parénquima del hígado y los canalículos biliares (Fairweather, 2009), se presenta como un proceso agudo o crónico y trae consecuencias como: trastornos digestivos y de la nutrición provocando afecciones graves de los animales (Gonzalez, 2014). Así mismo, se acompaña de otras características como fiebre, eosinofilia y dolor abdominal (Tolan, 2011), otros signos típicos incluyen hipoalbuminemia, anemia, emaciación y edemas (Tsegaye *et al.*, 2012), anorexia, hipoproteinemia y depresión general (Recalde-Reyes *et al.*, 2014). Es una parasitosis difícil de controlar debido al complejo ciclo de vida del parásito y a los factores ambientales de riesgo y la presencia del hospedero intermediario, etc. (Howell *et al.*, 2012).

Las pérdidas económicas se dan por decomiso de hígados, acortamiento de la vida productiva, disminución de la producción (carne, leche y lana), disminución en el índice de fecundidad, menor conversión alimenticia y aumento de gastos por medidas terapéuticas (Rojas, 2004). Al respecto Howell *et al.* (2015) encontraron una reducción de 15% en el rendimiento en leche.

En muchos países del mundo está generando grandes pérdidas. En Suiza, se estimó pérdidas anuales promedio de 69,4 millones de dólares, con una pérdida media de 399 USD por animal por año (Schweizer *et al.*, 2005). En Cuba se determinó 35% de pérdidas en ganado adulto y por decomiso de hígados 70% (Godoy *et al.*, 2010).

En Perú, la fasciolosis es considerada la segunda enfermedad parasitaria económicamente importante, está distribuida actualmente en 21 de las 24 regiones del país, afectando especialmente a bovinos y ovinos, con prevalencias que van del 20% al 100%. Asimismo, el impacto económico se ha incrementado en el tiempo, estimándose pérdidas en 1991 que ascendieron a 10,5 millones de

dólares al año (Ticona *et al.*, 2010), el 2005 se reporta decomiso de 158 039 hígados (SENASA, 2007), correspondiendo a la región La Libertad 13 786 hígados decomisados, con una tasa de 45,9% y 8,7% de la tasa nacional. El 2010 las pérdidas por fasciolosis se estimaban en no menos de 50 millones de dólares por año (Espinoza *et al.*, 2010).

Dada la alta prevalencia, su carácter endémico, resistencia en animales y su carácter zoonótico, ésta parasitosis tiene un significativo impacto en salud pública (Rokni, 2008; Cañete *et al.*, 2011; Beltran-Fabian *et al.*, 2011); habiéndose incrementado los casos de infección y riesgos de reinfección a escala global (Marcos *et al.*, 2007). El impacto real de esta parasitosis será mucho mayor cuando las zonas inaccesibles de la región andina de nuestro país sean más estudiadas (Marcos y Terashima, 2010).

En Otuzco, La Libertad, se cría ganado bovino criollo y mejorado, en sistemas extensivos, en condiciones ambientales favorables para el desarrollo de diversas parasitosis y para la infección, por encontrarse mayor tiempo a exposición de las formas infectantes del parásito. Los pocos trabajos de investigación en la zona y región, evidencian alta prevalencia Murga y Moreno (1986) reportaron 76,43% en La Libertad y 23 años más tarde Murga y León (2009), reportan para Otuzco 46,9%, prevalencias que indicarían que esta parasitosis no ha sido controlada, por lo tanto, los animales están expuestos a infecciones y reinfecciones continuas (Mezo *et al.*, 2011).

Esta parasitosis estaría impactando en la producción pecuaria, la salud animal y salud humana local y foránea, dado que hay flujo constante (con motivos religiosos) de inmigrantes o turistas, los mismos que tendrían alto riesgo de adquirir la infección (Marcos *et al.*, 2008; Zumaquero-Ríos *et al.*, 2013). Las investigaciones y publicaciones sobre prevalencia en la zona son escasas y no se han realizado investigaciones sobre el impacto económico en la economía del productor, por lo cual se planteó la presente investigación para determinar la prevalencia y pérdidas económicas ocasionadas por *F. hepatica* en bovinos de Otuzco, La Libertad. El conocimiento de la situación de esta parasitosis, constituirá la base científica

para la toma de decisiones oportunas para el tratamiento, prevención y control, más aun dada la situación de cambio climático actual.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en unidades productivas de ganado bovino en sistema extensivo y el centro de beneficio de ganado (camal) del distrito de Otuzco, La libertad.

1. Material de estudio: a) 70 bovinos de diferente categoría zootécnica b) Hígados c) Registros de peso y calidad de carcasa de 334 bovinos de ambos sexos

2. Procedimiento: La fasciolosis se diagnosticó por:

2.1. Evaluación de animales vivos: Se buscó huevos de *F. hepática* en heces de 70 bovinos. Las heces se obtuvieron directamente del recto y fueron conservadas en bicromato de Potasio al 2% hasta el análisis coproparasitológico.

2.2. Evaluación post mortem: Se realizó por observación directa de la presencia de *F. hepática* en los conductos biliares del hígado. Ambas formas de diagnóstico sirvieron para determinar la prevalencia (P) de fasciolosis.

3. Determinación de pérdidas económicas a) Pérdidas por hígados decomisados: Se determinó por el número de hígados decomisados y su peso valorado en nuevos soles (NS) (S/. 8 y 10) por kg según calidad.

b) Pérdidas por rendimiento y calidad de carcasa: Los kg de carcasa de animales con fasciola se multiplicó por el valor de venta (S/ 12 y 9) según su calidad (MINAGRI, 2012) y comparado con los kg de carcasa de animales sanos en base a

48% de rendimiento, cabe indicar que el peso vivo animal fue bajo.

4. Análisis estadístico: Se aplicó estadística descriptiva como porcentaje de prevalencia, estimada como número de animales positivos a *F. hepática* en el examen coproparasitológico y número de hígados parasitados, entre el número total de animales evaluados y multiplicados por 100, y para las pérdidas económicas se aplicó la prueba de T de Student.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

I. Prevalencia y pérdidas económicas asociadas a fasciolosis

1. Prevalencia determinada en animales vivos según sexo y categoría zootécnica.

De los resultados del análisis coproparasitológicos (Tabla 1), se puede deducir el carácter de parasitosis de alta prevalencia (74,3%), lo cual se debería a la susceptibilidad de la especie a esta parasitosis, indicaría asimismo, que existen condiciones favorables para la infección o reinfección constante, debido al sistema de alimentación (pastoreo en pasturas deficientes); sabido es que animales bien alimentados, son capaces de limitar su carga parasitaria (Rojas, 2014).

Tabla 1. Prevalencia de bovinos parasitados y no parasitados por *Fasciola hepatica* en Otuzco, La Libertad-Perú

Condición	Bovinos examinados	
	Nº	%
Parasitados	52	74,3
No parasitados	18	25,7
Total	70	100,00

Resultados similares reportaron Murga y Moreno (1986) en la Libertad (76,43%), pero, difieren de lo reportado por Murga y León (2009) quienes encontraron valores de 46,9% en Otuzco La Libertad.

Tabla 2. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos según sexo y categoría zootécnica en Otuzco, La Libertad

Sexo/categoría	Bovinos evaluados		
	Nº Total	Nº parasitados	%
Sexo			
Hembras	57	42	80,8
Machos	13	10	19,2
Total	70	52	74,3
Categoría zootécnica			
Vaquilla 1 a 2 años	12	8	15,4
Vaquillona 1 a 2 años	10	8	15,4
Vaca de 2 a 4 años	12	8	15,4
Vaca de 4 a 6 años	15	12	23,1
Vaca de 6 a 8 años	7	5	9,6
Vaca más de 8 años	1	1	1,9
Toros	10	9	17,3
Toretos	3	1	1,9
TOTAL	70	52	74,3

Los resultados comparados a nivel nacional, son mayores de los valores encontrados en Oxapampa 10% (Páucar *et al.*, 2010), 36% en Ayacucho (Ticona *et al.*, 2010), 38,2% en Jauja (Chávez *et al.*, 2012), 24,6% en Aymaraes (Merino y Valderrama, 2017).

Asimismo, comparado con otros países, la prevalencia es mayor a lo encontrado en Cuba 3,6% (Godoy *et al.*, 2010), Colombia 3,7-25% (Recalde-Reyes *et al.*, 2014), España 13% (Arias *et al.*, 2012), Huambo, Angola 16,8% (Monteiro *et al.*, 2013), Tabasco, México 11,3% a 31,6 %7% (Alpizar *et al.*, 2013; Ojeda-Robertos *et al.*, 2014), Brasil 0,03-14,39% (Bennema *et al.*, 2014), Colombia 15,5% y 39,4% (Giraldo *et al.*, 2016) y Cuba sobre 50% (Soca-Pérez *et al.*, 2016). Respecto a la prevalencia por sexo y categoría animal (tabla 2), se muestra que los dos sexos y todas las categorías zootécnicas fueron afectadas por esta parasitosis, concordante con Rojas (2004), Ortiz (2011), Valderrama *et al.* (2014), Valderrama (2016). Según sexo de los bovinos, ambos sexos presentaron fasciolosis, este hecho se sustenta en que siendo estos parásitos de ubicación hepática, este órgano no es diferente con relación al sexo como tampoco son diferentes las oportunidades de infección. La prevalencia de fasciolosis fue de 80,8% para hembras y 19,2% para machos valores que difieren de Romero (2013) quien encontró en Huancayo valores de 59,03% y 58,15% para hembras y machos respectivamente. Sin embargo, Valderrama (2016) no encontró diferencias entre sexos.

De la prevalencia general (74,3%), la prevalencia por categoría zootécnica y edad (Tabla 2) el 23,1% de vacas de 4 a 6 años resultaron positivas a *F. hepatica*, lo cual se debería a que esta categoría casi siempre se encuentra en dos condiciones: en lactación y gestación, estados que crean cambio hormonal e inmunológico en el organismo, generando mayor susceptibilidad del bovino, agudizándose aún más por el deficiente estado nutricional. Mientras que las vaquillas de 1 a 2 años y vacas de 2 a 4 años presentan un 14,04% de fasciolosis.

Estos valores fueron menores a lo reportado por Romero (2013) en Huancayo, quien obtuvo 52,86% para los animales de 1 ½ - 2 años, de 49,34 para los de 2 - 2 ½

años, de 62,11% para los de 3 - 3 ½ años, de 60,35% para los de 4 - 4 ½ años y 66,08% para las de más de 5 años de edad ($P < 0,05$).

En la categoría toros se encontró el 17,3% de fasciolosis, correspondiente al menor número de animales evaluados, debido a que en las unidades productivas mayormente los machos se venden para carne a temprana edad.

2. Prevalencia determinada postmortem y pérdida económica por decomiso de hígados de bovinos parasitados con *F. hepatica* en el Centro de beneficio de Otuzco, La Libertad.

A la inspección post mortem de hígados (tabla 3, figura 1), se muestra la presencia de fasciolosis con 50% de prevalencia, considerada alta, concordante con la prevalencia encontrada en animales vivos; la alta prevalencia se debería a que el bovino es un hospedador natural de fasciola y otros parásitos y que la prevención y control aún son complejos. La prevalencia fue mayor a lo encontrado por: SENASA (2007) 45,9% en La Libertad; Choque (2007) de 10 a 42,2% en Arequipa, 39% en Junín, 38% en Ancash, 17-30,9% en Juliaca; Ticona *et al.* (2010) 47,6% en Vilcashuamán; Páucar *et al.* (2010) 10-13,4% en Oxapampa; Valderrama y Merino (2015) 24,6% en Chalhuanca. Sin embargo, el resultado es menor a lo reportado por: Espinoza *et al.* (2010) en Apurímac 80,4%; Ortiz (2011) en Cajamarca 80%; Valderrama *et al.* (2014) en Abancay y Andahuaylas con 79,5%; Flores (2014) 90% en Tiabaya y 84,1% en Calca; Vásquez (2014) 86% en Chota, Calcina (2015) 60,83% en Santa Rosa Puno. Las pérdidas económicas fueron de S/. 6 012 NS por decomiso de hígados, valores menores al calculado en Cajamarca, donde hubo pérdidas de 230 mil dólares por decomisos de hígados, correspondiendo 77% a bovinos (Rojas, 2009).

Comparaciones a nivel internacional muestran tendencia al incremento en las pérdidas económicas, como lo refieren: Schweizer *et al.* (2005) reportando pérdidas anuales promedio de 69,4 millones de dólares en Suiza sobre la base de 16% de prevalencia, con pérdida total de 399 dólares por animal por año; Rojas y Cartín (2016) en Costa Rica encontraron pérdidas equivalentes a 67 438 USD y

González *et al.* (2007) reportaron pérdidas por 16 121,30 USD en la Habana, Cuba, asimismo, en Cuba, se reportaron pérdidas económicas de 436 656 USD (18,0%) por el decomiso de hígados (Brito, 2010); Monteiro *et al.* (2013) evidenciaron que para una prevalencia de 16,78% de fasciolosis, las pérdidas económicas por decomiso de 5869,7 kg de hígado ascendieron a 58 697,00 USD.



Figura 1. Hígado de bovino con *F. hepática*, adulto de los conductos biliares.

Bennema *et al.* (2011); Bernardo *et al.* (2011); Martínez *et al.* (2012), consideran que aunque difícil de cuantificar a nivel mundial, la infección de más de 600 millones de rumiantes domésticos con *F. hepática*, causan pérdidas económicas cercanas a los 200 millones de dólares por año en el sector agrícola mundial. Novobilský *et al.* (2015); Correa *et al.* (2016), consideran que al ser el órgano afectado el hígado, órgano de múltiples funciones vitales en el animal, se ven afectadas otras variables, ocasionando pérdidas por disminución en la producción de leche, carne, reproducción y aparición de otras enfermedades; Bliss *et al.* (2008) en Estados Unidos asociaron a la fasciolosis incrementos en el costo de crianza de un ternero de 190 USD.

3. Pérdidas económicas por cantidad y calidad de carcasa de bovinos con hígados parasitados y decomisados en el camal de Otuzco, La Libertad.

En la tabla 4, figuras 2 y 3, se muestra en los animales parasitados pérdidas económicas por el bajo peso de las carcasas, debidas en parte a la mala condición corporal al beneficio, asimismo, estas carcasas fueron clasificadas como de segunda calidad con menor valor en el mercado, lo cual se debería a que ésta parasitosis afecta el consumo, la eficiencia en la conversión alimenticia y condición corporal. Las pérdidas fueron de S/. 3 342,00 correspondiendo a un 15%; y al comparar las pérdidas económicas a nivel nacional, estas son significativas, concordante con Espinoza *et al.* (2010), Monteiro *et al.* (2013), quienes reportan pérdidas económicas por baja ganancia de peso y otras variables como: menor fertilidad, costos asociados al tratamiento y horas de trabajo. Asimismo, indican un incremento gradual en las pérdidas globales por parasitosis de 10, 5 a 11 millones y posteriormente pérdidas totales anuales de 18,5 y 50 millones de dólares. Sin embargo, los resultados difieren de González *et al.* (2007) quienes reportaron en la Habana Cuba, pérdidas por carne de 170 664, 60 USD, correspondiente a una pérdida del 20% en carne en base a los decomisos totales; Sánchez y Fraser (2013) afirman, que la fasciolosis se asocia a una reducción de al menos 0,3% en el precio de la canal, al estar relacionada con una reducción en el peso, contenido de grasa y músculo del animal, asimismo, Quiroz (2013) calculó pérdida de 30 kg de carne por animal en base a una prevalencia de fasciolosis de tan solo 18%.

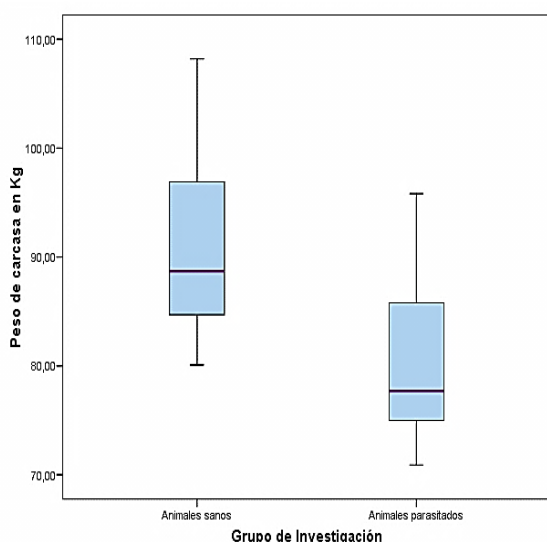
Tabla 3. Número de animales, hígados parasitados con *F. hepatica*, tasa de parasitosis, y pérdidas económicas en el camal de Otuzco, La Libertad

Meses	Nº animales inspeccionados	Nº hígados parasitados y decomisados	Pérdida económica (S/.) por decomiso de hígados parasitados	% animales parasitados
Abril	38	10	360,0	26,3
Mayo	41	21	756,0	51,2
Junio	44	27	972,0	61,4
Julio	40	24	864,0	60,0
Agosto	44	22	792,0	50,0
Setiembre	29	14	504,0	63,6
Octubre	22	14	504,0	48,3
Noviembre	41	23	828,0	56,1
Diciembre	35	12	432,0	34,3
Total	334	167	6 012,0	50,0

Tabla 4. Pérdidas económicas por peso promedio y calidad de carcasa de bovinos con *Fasciola hepatica* sacrificados en el camal de Otuzco, La Libertad

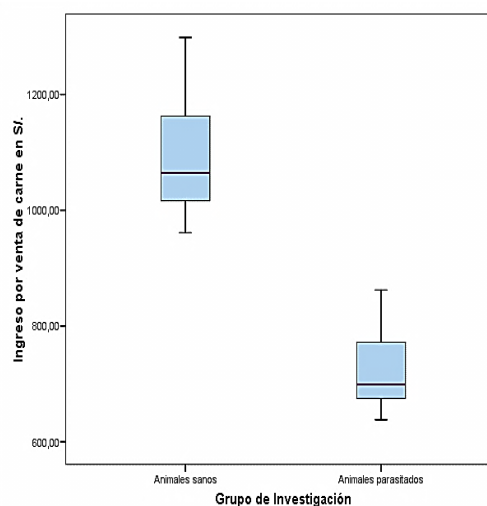
Meses	Animales sanos		Animales parasitados		Pérdida económica por kg y carcasa de 2da. (S/.)
	kg carcasa (48% rendim.)	Ingreso (S/.)*	kg carcasa	Ingreso (S/.)**	
Abril	88,7	1064,4	77,7	699,1	365,3
Mayo	95,1	1141,2	84,2	757,5	383,7
Junio	96,9	1162,8	85,8	772,2	390,6
Julio	80,1	961,2	70,9	638,2	323,0
Agosto	86,4	1036,8	76,5	688,5	348,3
Setiembre	84,7	1016,4	75,0	675,0	341,4
Octubre	108,2	1298,4	95,8	862,2	436,2
Noviembre	81,3	975,6	72,0	648,0	327,6
Diciembre	105,8	1269,6	93,7	843,2	426,4
TOTAL	827,2	9926,4	731,6	6 584,0	3 342,5

* Valor de 1 kg de carne de mejor calidad = S/. 12,0; ** Valor de 1 kg de carne de segunda= S/. 9,0.

**Figura 2.** Distribución de los pesos de carcasa en kg en animales sanos y parasitados

Analizados estadísticamente los pesos de carcasa e ingresos económicos por venta de carne, indican diferencias estadísticas ($p < 0,05$), resultados que son preocupantes, dado que los pequeños ganaderos de la zona, algunos no dosifican, no hay frecuencia en los tratamientos, otros dosifican con drogas comerciales sin aplicar un tratamiento estratégico o un control sistematizado **concordante** con (Howell *et al.*, 2015) y, lo que es peor, aplicando dosis menores a la efectiva o mayores a las requeridas al no calcular adecuadamente el peso vivo de los animales.

Rojas (2004), considera que dosis subóptimas permiten el desarrollo de parásitos resistentes y la transmisión genética a la siguiente generación, incrementándose por lo tanto las poblaciones resistentes (Gillea, 2006; Torres *et al.*, 2007; Calvete *et al.*, 2012);

**Figura 3.** Distribución de los ingresos económicos por venta de carcasa en S/ en animales sanos y parasitados.

Torres *et al.* (2007) consideran que la heredabilidad es una característica importante en este caso y que hay que tenerlo muy en cuenta. En estas circunstancias los animales están expuestos a infecciones y reinfecciones continuas (Mezo *et al.*, 2011) por falta de un control integrado, concordante con lo que afirman Howell *et al.* (2015).

A partir de los resultados se puede inferir que en Otuzco, están presentes los factores condicionantes para esta parasitosis y serían básicamente las condiciones ambientales y el comportamiento humano, que propician la persistencia y circulación del parásito; esta situación debe ser reconocida y atendida desde el punto de vista de la salud animal y salud pública, por ser un peligro potencial de reinfección o nuevas infecciones para animales y el hombre, dado que donde hay fasciolosis animal los

casos de fasciolosis humana se han incrementado (Chang *et al.*, 2016), afectando cerca de 2,4 millones de personas a nivel mundial (Dietrich *et al.*, 2015), considerándose a Perú y Bolivia como los países de mayor incidencia de esta zoonosis (Torgerson, 2013; Gil *et al.*, 2014). En Perú, en Jauja, se ha encontrado prevalencias de 0,9 a 11, 7% en niños de 4 a 12 años (Mantari *et al.*, 2012), asimismo, se han incrementado paulatinamente en 17 departamentos, con presentaciones de casos agudos, crónicos y crónicos asintomáticos en personas de 1 a 71 años según Marcos *et al.* (2007).

A juzgar por estos resultados, los programas de dosificación de ganado, la deficiencia o falta de ellos, así como la falta de un manejo integrado, no han permitido controlar adecuadamente esta parasitosis por lo que se ha mantenido, incrementado y extendido en el tiempo.

CONCLUSIONES

La prevalencia de *Fasciola hepatica* determinada por diagnóstico coproparasitológico e hígados parasitados fueron altas (74,3% y 50% respectivamente) y aún no ha sido estudiada lo suficiente.

Las pérdidas económicas por decomiso de hígados y pérdidas de calidad y cantidad de carcasa asociadas a prevalencia de fasciolosis en ganado bovino fueron significativas (S/. 9 354,5), afectando la economía familiar.

La alta prevalencia de esta parasitosis en Otuzco, constituye un riesgo de infección y reinfección para el ganado y, un riesgo sanitario para la población humana local y foránea y ésta a su vez por su participación en la epidemiología de la fascioliasis.

La identificación de zonas epidemiológicas, la educación sanitaria del ganadero y la comunidad es la mejor manera de prevenir y controlar la fasciolosis, para evitar el riesgo sanitario e impacto social y económico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alpizar, C.; Bianque De Oliveira, J.; Jlménez, A.; Hernández, J.; Berrocal, A.; Romero, J. 2013. *Fasciola hepatica* en ganado bovino de carne en Siquirres y lesiones anatomo-histopatológicas de hígados bovinos decomisados en mataderos de Costa Rica. *Agron. Costarricense* 37(2): 7-16.

Arias, M.S.; Martínez-Carrasco, C.; León-Vizcaíno, I.; Paz-Silva, A.; Díez-Baños, P.; Morondo, P.; Alonso, F. 2012. Detection of antibody ies in wild ruminants to evaluate exposure to liver trematodes. *J Parasitol* 98(4):754-9.

Beltran-Fabian, M.; Muñoz-Zambrano, E.; del Pozo-López, F.Y.; Gutiérrez-Cabezas, S. 2011. Fascioliasis coledociana por *Fasciola hepatica* en cirugía de colecistitis crónica calculosa. *An. Fac. Med.* 72(2):141-145.

Bennema, S.; Ducheyne, E.; Vercruysse, J.; Claerebout, E.; Hendrickx, G.; Charlier, J. 2011. Relative importance of management, meteorological and environmental factors in the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in dairy cattle in a temperate climate zone. *International Journal for Parasitology* 41(2): 225-33.

Bennema, S.; Scholte, R.G.C. Molento, M.B. Medeiros, C.; Carvalho, O.S. 2014. *Fasciola hepatica* in bovines in Brazil: data availability and spatial distribution. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 56(1):35-41.

Bernardo, C.C.; Carneiro, M.B.; Avelar, B.R.; Donatele, D.M.; Martins, I.V.F. 2011. Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: Temporal distribution and economic losses. *Rev Bras Parasitol Vet* 20 (1): 49-53.

Bliss, D.H.; Moore, R.D.; Kvasnicka, W.G. 2008. Parasite resistance in US cattle. *The AABP proceedings* 41: 109 – 114.

Bríto, A.E. 2010. Prevalencia, decomisos de hígado y pérdidas económicas por *Fasciola hepatica* en mataderos bovinos de tres provincias de la región central de Cuba. REDVET. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n040410/041006.pdf>.

Brockwell, Y.M.; Elliott, T.P.; Anderson, G.R.; Stanton, R.; Spithill, T.W.; Sangster, N.C. 2014. Confirmation of *Fasciola hepatica* resistant to triclabendazole in naturally infected Australian beef and dairy cattle. *Int. J. Parasit. Drugs Drug Resist* 4 (1):48-54.

Calcina, F. 2015. Prevalencia y grado de conocimiento de fasciolosis crónica en vacunos de comunidades del distrito de Santa Rosa Melgar Puno. Tesis de pregrado de Médico Veterinario Zootecnista. Puno, Perú. 47 pp.

Cañete, R.; Noda, A.; Domenech, I.; Bríto, K. 2011. Infección por *Fasciola hepatica* y fasciolosis. *Revista Panamericana de Infectología* 13(4):33-39.

Calvete, C.; Calavia, R.; Ferrer, L.; Ramos, J.; Lacasta, D.; Uriarte, J. 2012. Management and environmental factors related to benzimidazole resistance in sheep nematodes. In *Northeast Spain. Veterinary Parasitology* 184: 193- 203.

Correa, S.; Martínez, Y.; López, J.; Velásquez, L. 2016. Evaluación de la técnica modificada de Dennis para el diagnóstico de fasciolosis bovina. *Biomédica* 36 (1): 64-68.

Chang, M.; Pinto, J.; Guzmán, P.; Terashima, A.; Samalvides, F. 2016. Caracterización clínica y epidemiológica de la infección por *Fasciola hepatica* entre los años 2003-2010 en el Hospital Nacional Cayetano Heredia, Lima, Perú. *Rev. Gastroenterol. Perú* 36 (1): 23-28.

Chávez, A.; Sánchez, L.; Arana, C.; Suárez, F. 2012. Resistencia a antihelmínticos y prevalencia de fasciolosis bovina en la ganadería lechera de Jauja, Perú. *Rev Investig Vet. Perú* 23(1):90-7.

- Choque R. 2007. Prevalencia e influencia económica por decomiso de viseras infestadas con fasciolosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Juliaca. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno.
- Das Chagas, C.; Batista, M.; Vilhena, I.; Rauta De Avelar, B.; Salim, M.; Molinari, D. 2011. Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária* 20: 49-53.
- Dietrich, C.; Kabaalioglu, A.; Brunetti, E.; Richter J. 2015. Fasciolosis. *Z. Gastroenterol* 53: 285-290.
- Espinoza, J.R.; Terashima, A.; Herrera-Velít, P.; Marcos, L.A. 2010. La fasciolosis humana y animal en el Perú: impacto en la economía de las zonas endémicas. *Rev. Perú. Med Exp. Salud Pública* 27(4): 604-12.
- Fairweather, I. 2009. Triclabendazole progress report, 2005-2009: an advancement of learning. *Journal of Helminthol* 83: 139-50.
- Flores, O.A. 2014. Prevalencia de distomatosis e hidatidosis en vacunos beneficiados en el camal municipal de Calca. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Altiplano. Puno.
- Gil, L.; Díaz, A.; Rueda, C.; Martínez, C.; Castillo, D.; Werner, A.P.T. 2014. *Fascioliasis Hepatica Humana*: Resistencia al tratamiento con triclabendazol. *Rev Med Chile* 142: 1330- 1333.
- Gilleard, J. 2006. Understanding anthelmintic resistance: The need for genomics and genetics. *Int. J. Parasitol* 36: 1227 - 1239.
- Giraldo, J.; Díaz Anaya, A.; Pulido Medellín, M. 2016. Prevalencia de *fasciola hepatica* en bovinos sacrificados en la planta de beneficio del Municipio de Une, Cundinamarca, Colombia. *Rev. investig. Vet. Perú* 27(4): 751-757.
- Godoy, Y.; Roque, E.; Domenech, I.; Rodríguez, R. 2010. Diagnóstico coproparasitológico de *Fasciola hepatica* en ganado bovino en una empresa pecuaria cubana. *Rev. Investig. Vet. Perú* 21 (2): 175-9.
- González, R.; Pérez, M.; Brito, S. 2007. Fasciolosis bovina. Evaluación de las principales pérdidas provocadas en una empresa ganadera. *Rev Salud Anim* 29(3): 167-175.
- González, N. 2014. Modelo matemático para el diagnóstico y pronóstico de *Fasciola Hepatica* en el ganado bovino. REDVET - Revista electrónica de Veterinaria 15(11): 1-10. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet>.
- Howell, A. 2011. Snail-borne diseases in bovids at high and low altitude in Eastern Uganda: Integrated parasitological and malacological mapping. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the award of MSc in Biology and Control of Parasites and Disease Vectors. Liverpool School of Tropical Medicine. Liverpool, Reino Unido. 77 pp.
- Howell, A.; Mugisha, L.; Davies, J.; Lacourse, E.; Claridge, J.; Williams, D.; Kelly-hope, L.; Betson, M.; Kabatereine, N.; Stothard, J. 2012. Bovine fasciolosis at increasing altitudes: parasitological and malacological sampling on the slopes of Mount Elgon, Uganda. *Parasites and Vectors* 5(1):196.
- Howell, A.; Baylis, M.; Smith, R.; Pinchbeck, G.; Williams, D. 2015. Epidemiology and impact of *Fasciola hepatica* exposure in high-yielding dairy herds. *Prev. Vet. Med* 121 (1-2):41-48.
- Mantari, C.; Chávez, A.; Suarez, F.; Arana, C.; Pinedo, R.C R. 2012. Fasciolosis en niños de tres distritos del departamento de Junín, Perú. *Rev. investig. vet. Perú* 23 (4): 454-561.
- Marcos, L.A.; Tagle, M.; Terashima, A.; Bussalleu, A.; Ramírez, C.; Carrasco, C.; Valdez, L.; Huerta-Mercado, J.; Freedman, D.O.; Vinetz, J.M.; Gotuzzo, E. 2008. Natural history, clinicoradiologic correlates, and response to triclabendazole in acute massive fascioliasis. *Am J Trop Med Hyg* 78 (2): 222- 227.
- Marcos, L.A.; Terashima, A.; Leguía, G.; Canales, M.; Espinoza, J.R.; Gotuzzo, E. 2007. La infección por *Fasciola hepatica* en el Perú: una enfermedad emergente. *Rev Gastroenterol Perú* 27(4): 389-96.
- Marcos, L.; Terashima, A. 2010. *Fasciolosis hepatica* en el Perú: una enfermedad emergente y desatendida. *Peruvian Journal of Parasitology* 18(1): 10-17.
- Martínez, J.; Robles, D.; Rojo, F.; Martínez, M. 2012. Comparison of three different techniques to diagnose *Fasciola hepatica* infection in experimentally and naturally infected sheep. *Veterinary parasitology* 190(1-2): 80-86.
- Martínez, R.; Domenech, I.; Millán, J.C.; Pino, A. 2012. Fascioliasis, revisión clínico-epidemiológica y diagnóstico. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología* 50: 88-96.
- Mas-Coma, S. 2013. Fascioliasis. Cap. 50. Parasitología humana. Editorial. Mc. Graw Hill. 379 pp.
- Merino, K.; Valderrama, A. 2017. *Fasciola hepatica* en bovinos del valle interandino de Ayacucho (Perú): identificación de factores asociados. *Rev. Med. Vet.* 34: 137-147.
- Mezo, M.; González-Warleta, M.; Castro-Hermida, J.A. Muño, L.; Ubeira, F.M. 2011. Association between anti- *F. hepatica* antibody levels in milk and production losses in dairy cows. *Vet Parasitol* 180(3-4): 237-242.
- Ministerio De Agricultura Y Riego (MINAGRI). 2012. Reglamento Sanitario del Faenado de Animales de Abasto. Disponible en: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf>.
- Monteiro, N.K.; De Fontes-Pereira, A.M.A.; Castillo, R.; Esperança S.D.F.A.; Miranda, I.; Fonseca, O.; Irian, M. 2013. Factores de riesgo de fasciolosis para la salud pública en Huambo, Angola. *Rev. Salud Anim* 35 (3): 164-173.
- Monteiro, N.K.; De Fontes, A.M.; Castillo, R.; Fernández, O.; Fonseca, O.; Percedo, I.M. 2013. Prevalencia de hígados decomisados y pérdidas económicas por *Fasciola* sp. en Huambo, Angola. *Rev Salud Anim* 35(2): 89-93.
- Murga, S.N.; Moreno, R.B. 1986. Frecuencia de ganado ovino y caprino de Cajamarca y La Libertad parasitados por *Fasciola hepatica*. *REBIOL* 6 (1).
- Murga, S.N.; León, Z. 2009. Frecuencia de fasciolosis en ganado vacuno del distrito de Otuzco, La Libertad, Perú. *REBIOL* 29 (2).
- Novobilský, A.; Novák, J.; Björkman, C.; Höglund, J. 2015. Impact of meteorological and environmental factors on the spatial distribution of *Fasciola hepatica* in beef cattle herds in Sweden. *BMC Veterinary Research* 11: 128-136.
- Ojeda-Robertos, N.; Medina-Reynés, A.; Garduza-Arias, G.; Rangel-Ruiz, L. 2014. Dinámica de excreción de huevos de *Fasciola hepatica* y *Paramphistomum* spp en ganado bovino de Tabasco. *Ecosistemas y recur. Agropecuarios*: 73-80.

- Ortiz, P. 2011. Estado actual de la infección por *Fasciola hepatica* en Cajamarca, Perú. Rev. Biomédica 31(3): 3-315.
- Páucar, S.S.; Chávez, A.V.; Casas, E.A.; Suárez, F.A. 2010. Prevalencia de fascioliasis y paramfistomiasis en el ganado lechero de Oxapampa, Pasco. Rev Inv Vet, Perú 21(1): 87-92.
- Quiroz, H. 2013. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México, DF: Limusa.
- Recalde-Reyes, D.; Padilla, L.; Giraldo, M.; Toro, L.J.; González, M.M.; Castaño, J.C. 2014. Prevalencia de *Fasciola hepatica*, en humanos y bovinos en el departamento del Quindío Colombia 2012-2013. Infectio. Asociación Colombiana de Infectología 18(4): 153-157.
- Rojas, M. 2004. Nosoparasitosis de los rumiantes domésticos peruanos. 2da. Edición. Lima – Perú. 146 pp.
- Rojas, J. 2009. Impacto económico por decomiso de hígados infectados con *Fasciola hepatica* en camales de la Región Cajamarca, 2008. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Rojas, M. 2014. Manual de Nosoparasitosis veterinaria para el aprendizaje competente. Lima –Perú. Disponible en: <http://www.perulactea.com/wp-content/uploads/2014/01/Manual-NOSOPARASITOSIS-PDF-Perulactea.pdf>
- Rojas, D.; Cartin, J. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepatica* y pérdidas económicas asociadas al decomiso de hígados en tres mataderos de clase A de Costa Rica. Revista: Agronomía Costarricense. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal 40(2): 53-62.
- Rokni, M.B. 2008. The present status of human helminthic diseases in Iran. Ann Trop Med Parasitol 102(4):283-95.
- Romero, J. 2013. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos beneficiados en el camal municipal de Chupaca y su repercusión económica. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del centro del Perú. Huancaayo. Perú. 85 pp.
- Sánchez, M.; Fraser, L. 2013. Investigating the impact of fasciolosis on cattle carcass performance. Veterinary Parasitology 193: 307-311.
- Schweizer, G.; Braun, U.; Deplazes, P.; Torgerson, P.R. 2005. Estimating the financial losses due to bovine fasciolosis in Switzerland. Vet Rec 157(7): 188-193.
- Servicio Nacional De Sanidad Agraria. 2007. Estrategias de Intervención para la prevención y control de fasciolosis causada por *Fasciola hepatica*. SENASA, Cajamarca - Perú.
- Soca-Pérez, M.; Giupponi-Cardoso, P.; López-Vigoa, O.; Sanavria, A.; Sánchez-Santana, T.; Labrada-Vázquez, A. 2016. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en vacas en pastoreo durante el periodo poco lluvioso. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php>.
- Tsegaye, B.; Abebaw, H.; Girma, S. 2012. Study on coprological prevalence of bovine fasciolosis in and around Woreta, Northwestern Ethiopia. Journal of Veterinary Medicine and Animal Health 4(7): 89-92.
- Ticona, D.S.; Chávez, A.V.; Casas, G.V.; Chavera, A.C.; Li, O.E. 2010. Prevalencia de *Fasciola hepatica* en bovinos y ovinos de Vilcashuamán, Ayacucho. Rev Inv. Vet, Perú 21 (2): 168-174.
- Tolan, R.W. 2011. Fascioliasis Due to *Fasciola hepatica* and *fasciola gigantica* Infection: An Update on This Neglected Neglected Tropical Disease. Lab Med 42(2):107-116.
- Torgerson, P.R. 2013. One world health: socioeconomic burden and parasitic disease control priorities. Vet Parasitol 195(3-4): 223-232.
- Torres, P.; Prada, G.A.; Márquez, D. 2007. Resistencia antihelmíntica en los nematodos gastrointestinales del bovino. Revista de Medicina Veterinaria 13: 59 -76.
- Valderrama, A.A.; Carrión, Y.P.; Soncco, J.R. 2014. Enfermedades parasitarias en rumiantes y pérdida económica por condena de vísceras. Encuentro Científico Internacional ECIv; 2014; Lima, Perú.
- Valderrama, A.A.; Merino, K. 2015. Epidemiología de la *distomatosis hepática* bovina en Chalhuanca, Apurímac. XXXVII Reunión Científica Anual APPA; Abancay; Perú.
- Valderrama, A. 2016. Prevalencia de fascioliasis en animales poligástricos de Perú, 1985-2015. Rev. Med. Vet 32: 121-129.
- Vásquez, J. 2014. Frecuencia de fasciolosis y cisticercosis en animales beneficiados en el camal municipal de la provincia de Chota. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Perú. 71 pp.
- Zumaquero-Ríos, J.L.; Sarracent-Pérez, J.; Rojas-García, R.; Rojas-Rivero, L.; Martínez-Tovilla, Y.; Valero, M.; Mas-Coma, S. 2013. Fascioliasis and Intestinal Parasitoses Affecting Schoolchildren in Atlixco, Puebla State, México: Epidemiology and Treatment with Nitazoxanide. PLoS Negl Trop Dis 7(11): e2553.